

⑤

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



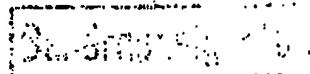
Int. Cl. 2:

E 21 B 47/06

G 01 L 13/02

G 01 L 19/08

DT 25 26 754 A 1



⑪

Offenlegungsschrift**25 26 754**

⑫

Aktenzeichen:

P 25 26 754.3-24

⑬

Anmeldestag:

14. 6. 75

⑭

Offenlegungstag:

23. 12. 76

⑯

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯

⑯

Bezeichnung:

Gerät zur Differenzdruckmessung in Erdölbohrungen

⑯

Anmelder:

Institutul de Cercetari și Proiectari Pentru Petrol și Gaze,
Cimpina (Rumänien)

⑯

Vertreter:

Junius, W., Dr., Pat.-Anw., 3000 Hannover

⑯

Erfinder:

Hanciulescu, Valentin, Dipl.-Ing.; Milos, Dumitru;
Serban, Costel, Dipl.-Ing.; Lazar, Ion; Fanica, Stefan;
Cimpina (Rumänien)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

PATENTANWALT
DIPLO.-PHYS. DR. WALTHER JUNIUS 3 HANNOVER

WOLFSTRASSE 24 · TELEFON (0511) 834530

2526754

11. Juni 1975
Dr. J/ht
Meine Akte: 2279

INSTITUTUL DE CERCETARI SI PROIECTARI PENTRU PETROL SI GAZE, Cimpina-
Str. Culturii, no. 29 - Rumänien

Gerät zur Differenzdruckmessung in Erdölbohrungen

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Registrierung von Druckänderungen, die klein sind im Verhältnis zu dem absoluten Druck, der in einem Bohrloch herrscht, durch welches die unter Druck stehenden Flüssigkeiten aus einer Lagerstätte gefördert werden.

Bekannt sind Geräte zur Messung und Registrierung der absoluten Drucke im Bohrloch. Diese bestehen aus einem Meßwerk,

- 2 -

2526754

das an eine Kammer angeschraubt ist, welche eine Schraubenfeder enthält, die über ein Axialwälzlager mit einem Kolben verbunden ist, Dieser Kolben wird von dem im Bohrloch herrschenden Druck beaufschlagt. Dadurch führt er eine axiale Bewegung aus. Diese axiale Bewegung wird von dem Meßwerk in eine Drehbewegung umgesetzt. Das Meßwerk wird durch das über eine Gleitkupplung übertragene Drehmoment in Drehung versetzt. Zu diesem Zweck hat die Bohrlochdruckflüssigkeit über ein am Ende der Feder angeordnetes Tauchrohrsystem zum Innenraum des Gerätes Zutritt.

Der Nachteil dieser Geräte besteht darin, dass die im Verhältnis zum absoluten Druck kleinen Druckänderungen nicht genau erfasst werden können.

Es sind ebenfalls Geräte zur Messung der im Bohrloch vorhandenen Differenzdrücke bekannt, die kleine Druckänderungen im Verhältnis zum absoluten Druck zu messen vermögen, welche aus einem Meßwerk bestehen, das eine Welle, die eine Spiralfeder trägt, dreht. Am anderen Ende der Spiralfeder ist ein Kolben angebracht, der vom Meßwerk in Drehung versetzt wird und vom Bohrlochdruck beaufschlagt axial verschoben wird. Der Innenraum des Gerätes ist dabei in zwei Kammern geteilt, die eine Kammer nimmt die Messfeder auf, die andere ist die Registrierkammer. Zwischen den beiden Kammern ermöglicht eine Dichtung den Übergang des Kolbens von einer Kammer zur anderen Kammer. Dabei wird über Tage ein Gas unter bekanntem Druck über ein Ventil in die Registrierkammer

- 3 -

609852/0860

- 3 -

2526754

eingepumpt. Über ein zweites Ventil beaufschlagt der Bohrlochdruck die Kammer mit der Messfeder.

Diese Geräte weisen den Nachteil auf, dass das über Tage in die Registrierkammer eingepumpte Gas seinen Druck infolge der Temperaturschwankungen im Bohrloch und der Gasverluste an der Kugeldichtung von der Registrierkammer hinüber in die Federkammer ändert. Aus diesem Grund ist die Anzeigegenauigkeit des Gerätes unverlässlich, was die berechneten physikalischen Eigenschaften der untersuchten Lagerstätte verfälschen kann.

Die Erfindung vermeidet diese Nachteile. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gerät zur Messung von Druckänderungen, die klein sind im Verhältnis zum absoluten Druck im Bohrloch, zu schaffen, das eine genaue Messung ermöglicht.

Die Erfindung besteht darin, dass das Gerät zur Messung von Druckänderungen, die klein sind im Vergleich zum absoluten Druckwert im Bohrloch, einen Nippel aufweist, in welchem eine Eintritts-Austrittsöffnung (n) vorhanden ist, welche mit einem Ventil verschließbar ist, welches in einer als Kammer ausgebildeten Zylinderbüchse gelagert ist, die ihrerseits über die Kugeln mit dem Gehäuse des Meßwerkes verbunden ist, wodurch das Öffnen des Ventils zum Ausgleichen des in der Registrierkammer (e) befindlichen Druckes gegenüber dem Bohrlochdruck vom Meßwerk gesteuert ist, dass außerdem die Registrierkammer am unteren Ende

- 4 -

609852/0860

- 4 -

2526754

an einem anderen Nippel angeschlossen ist, in welchem ein Stopfen, der mit dem Fuß versehen ist, angeordnet ist, dass durch diesen Fuß der Kolben frei hindurchgehen kann, dass zwischen Stopfen und Nippel eine Kammer befindlich ist, in welche Öl gefüllt ist, um das Eindringen des in der Registrerkammer befindlichen Druckgases in die Kammer, in der die Spiralfeder eingebracht ist, zu verhindern, dass außerdem auf dem Stopfen ein O-Ring aufliegt, der zusammen mit dem Fuß des Stopfens das Öleindringen in die Registrerkammer verhindert, wenn das Gerät waagerecht liegt, und dass auf dem Stopfen ein Axialwälzlager vorgesehen ist, das die freie Drehung des Kolbens zulässt, wenn der Druck in der Registrerkammer höher liegt als der Druck in Kammer (c), in der die Spiralfeder angeordnet ist.

Vorteilhaft ist es, dass der mit der Öffnung versehene Nippel eine in der Höhe einstellbare Führungsstange trägt, die dazu dient, eine Drehung der Mutter zu verhindern, dass die Mutter eine Öse aufweist, die auf die Führungsstange aufgezogen ist, dass eine Kragge vorgesehen ist, welche bei der Aufwärtsbewegung der Mutter, verursacht durch die vom Meßwerk bewirkte Drehung einer mit Gewinde versehenen Stange, an der die Mutter entlang gleiten kann, in Tätigkeit dass ein Endteller einer Stange vorgesehen ist, die das Ventil steuert, wobei die Freigabe des Endtellers und damit das Abschliessen des Ventils 24 in einem Augenblick erfolgen, in welchem die Öse der Gleitmutter von der Führungsstange loskommt und die Gleitmutter an einen Bügel stösst, welcher am Gewinde der Stange befestigt ist, wodurch die Gleitmutter von der Stange mitgedreht wird.

- 5 -

609852/0860

2526754

- 5 -

Zweckmässig wird das Gerät so gestaltet, dass zur Erzielung einer Verbindung zwischen dem Gehäuse des Meßwerkes und der Zylinderbüchse, die die Kammer bildet, in der das Ventil, die Mutter und die Führungsstange enthalten sind, so dass die Stange, die die Gleitmutter trägt, nicht mitgedreht wird, Kugeln verwendet werden, welche in den Bohrungen des Gehäuses eingesetzt sind und in eine Kreisnute außen am Hals der Zylinderbüchse von einer Muffe, die in ihrer Abschlusslage von einer Feder gehalten wird, gedrückt sind.

Das Wesen der Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen Längsschnitt des Gerätes.

Das erfindungsgemässen Gerät besteht aus dem unteren Kopf 1 mit einem eingebautem Labyrinth 2, das über die Öffnung a mit dem das Gerät umgebenden Medium und über die Öffnung b mit der die Spiralfeder 3 als elastisches Messglied enthaltenden Kammer c in Verbindung steht. An den unteren Kopf 1 ist eine die Kammer c umschließende Zylinderbüchse 4 geschraubt. Die Verbindungsstelle zwischen dem unteren Kopf 1 und der Zylinderbüchse 4 ist vom O-Ring abgedichtet. Die Spiralfeder 3 ist mit dem einen Ende am Zapfen d des Kopfes 1 befestigt und am anderen Ende ist sie über Axialwälzlager 6 mit dem Kolben 7 verbunden.

- 6 -

609852/0860

- 6 -

2526754

Über den Nippel 8 erfolgt der Anschluss der Zylinderbüchse 4 an die Zylinderbüchse 9, die eine Registrierkammer e umschließt. Im Nippel 8 liegt abdichtend am Kolben 7 zwischen Kammer c und Registrierkammer e ein O-Ring 10. Die Kammer c und die Registrierkammer e sind durch auf dem Nippel 8 aufliegende O-Ringe 5 nach außen hin dicht verschlossen. Im Nippel 8 ist ein mit dem Fuß g versehener Stopfen 11 so angeordnet, dass der Kolben 7 durch den Fuß hindurchgeht. Zwischen dem Stopfen 11 und dem Nippel 8 entsteht eine Kammer g, in welche ursprünglich Öl gefüllt wird. Um das Eindringen des Öls in die Registrierkammer e zu verhindern, wenn das Gerät waagerecht liegt, ist ein O-Ring 12 in die Nute h, außen am Stopfen 11 eingesetzt. Die Befestigung des Stopfens 11 im Nippel 8 erfolgt mit Hilfe des Kerbenringes 13. Auf dem Stopfen 11 liegt ein Axialwälzlager 14 auf, der den Kolben 7 frei im Anfangsstadium der Messung drehen lässt, wenn der Druck in der Registrierkammer e viel höher liegt als der Druck in Kammer c und demzufolge den Kolben 7 hinunterdrückt. Am Ende des Kolbens 7 ist ein Schreibstift 15 befestigt, der mit zwei Rollen versehen ist, die im Inneren der Gabel 7 gleiten können. Diese Gabel 17 ist von der Stange 18 getragen. In der Registrierkammer e ist ein Diagrammblatt 19 eingelegt, auf welchem der Schreibstift 15 den zeitlichen Verlauf des Druckes aufzeichnet.

Die Zylinderbüchse 9 ist am oberen Ende von einem Nippel 20 verschlossen, durch den die Stange 18 hindurchgeht. Die Stange 18 weist eine Schulter i auf. Deren Aufgabe ist es, die axiale Verschiebung der drehbaren Stange zu ver-

- 7 -

609852/0860

2526754

- 7 -

hindern. Die Schulter j stützt sich an der oberen Seite gegen eine vom Nippel 20 gebildete Schwelle j und an der unteren Seite gegen die am Nippel befestigte Büchse 21 ab.

Am Nippel 20 ist eine andere Zylinderbüchse angeschraubt die in den Hals k ausläuft und eine Kammer l umschliesst. Zwei auf dem Nippel 20 aufliegende O-Ringe 5 dichten die Kammer l und die Registrierkammer e nach außen ab. Die Kammer l ist mit der Registrierkammer e über einen in der Stange 18 eingearbeiteten Kanal M verbunden. Der Nippel 20 trägt eine Führungsstange 23, deren Länge einstellbar ist. Die Kammer l hat eine im Nippel 20 eingebrachte Eintrittsöffnung n, die vom Ventil 24 abgeschlossen ist. Dabei ist das Ventil mit der Stange 25, die mit einem Endteller o versehen ist, fest verbunden. Die Stange 25 wird von einem Arm p des Nippels 20 geführt. Eine Feder 26 hält das Ventil 24 geschlossen. Die Stange 18 ist oberhalb des Kanals M mit einem Gewinde q versehen, auf welchem sich die Mutter 27 bewegen kann. Die Mutter 27 ist mit einer Kragge r versehen, die unter dem Endteller o zu stehen kommt, und mit einer Öse s, die an der Führungsstange 23 entlang gleiten kann. Oberhalb der Mutter 27 ist am Gewinde q ein Bügel 8 angeordnet, der dazu dient, die Gleitmutter 27 aufzuhalten, nachdem die Führungsstange 23 die Öse s freigibt. Auf dem Hals k der Zylinderbüchse 22 ist ein Gehäuse 29 gelagert, in das ein Meßwerk 30 eingebaut ist. In eine vom Meßwerk 30 betätigtes Vierkantkupplung 31 ragt der ebenfalls viereckige Kopf der Stange 18, wodurch die Drehbewegung des Meßwerkes auf die Stange 18 übertragen wird. Die Drehung des Halses k im Gehäuse 29

609852/0860

- 8 -

2526754

- 8 -

ist verhindert, indem ein an der unteren Seite des Halses k angebrachter Stift u in die am Rand des Gehäuses 29 befindliche Vertiefung y hineinragt. Ein auf dem Hals k aufliegender O-Ring 32 dichtet das Gehäuse 29 nach außen ab. Im Gehäuse 29 sind auf dem Umfang eine Reihe von Bohrungen w vorhanden. Am Hals k ist diesen Bohrungen gegenüber eine Kreisnute x vorgesehen, die Kugeln 33 aufnimmt, welche beim Kuppeln des Gehäuses 29 mit dem Hals k in die Bohrungen w und die Kreisnute x von einer mit einer inneren Bordkante y vorgesehenen Muffe gedrückt werden. Dabei ist die Muffe 34 durch die Feder 35 in der Abschlusstellung gehalten. Im Gehäuse 29 ist eine Einlassöffnung z vorhanden, durch welche Gas in den Innenraum des Gehäuses 29, die Kammer l und Registrierkammer e eingepumpt wird. Der Gasaustritt ist durch das Rückschlagventil 36 verhindert.

Der Druckschreiber wird in das Bohrloch mit Hilfe eines an oberen Ende des Gehäuses 29 befestigten Kabels 37 eingebracht.

Vor dem Einbringen des Gerätes in das Bohrloch muss die Gleitmutter 27 heruntergedrückt werden, bis die Kugge z unter den Endteller o gelangt, wodurch die Öse g auf die Führungsstange 23 aufgezogen wird. Hierbei soll der Abstand zwischen Kugge z und Endteller o entsprechend der Zeitfauer, nach welcher das Ventil 24 die Öffnung n öffnen soll, eingestellt werden. Nach Aufziehen der Meßuhr und Befestigung des Gehäuses 29 an dem Hals k - wie oben beschrieben - wird Gas durch die Einlassöffnung z

609852/0860

- 9 -

2526754

- 9 -

unter einem Druck eingepumpt, der höher liegen muss als der im Bohrloch gemessene Druck. Beim Funktionieren der Uhr wird das Gerät mit Hilfe des Kabels 37 in das Bohrloch bis zu den Teufe eingelassen, wo der Differenzdruck gemessen werden soll. Während des Einbaus wird die Stange 18 ständig gedreht, wobei die Drehbewegung über die Gabel 17 und Rollen 16 auf den Kolben 7 übertragen wird. Gleichzeitig steigt die Gleitmutter 27 am Gewinde g empor bis sie über die Knagge r den Endteller erreicht. Dabei wird das Ventil 24 geöffnet, um die Kammer l und die Registrierkammer e mit dem das Gerät umgebende Medium in Verbindung zu bringen. Das vorher durch die Einlassöffnung z eingepumpte Gas kann auf diese Weise ausströmen und in der Registrierkammer e kommt es zum Druckausgleich, bzw. der Druck im Gerät ist dem Druck bei der betreffenden Tiefe gleich. Beim weiteren Drehen der Stange 18 wird die Öse s von der Führungsstange 23 freigegeben, die Gleitmutter 27 stösst an den Bügel 28 und gibt den Endteller o frei, womit dem Ventil 24 nach erfolgtem Druckausgleich gestattet wird, die Öffnung y abzuschliessen. Von nun an wird jede Druckänderung im Bohrloch vom Schreibstift 15 auf dem Diagramm 19 aufgezeichnet, infolge der Verbindung zwischen dem Bohrloch und der Kammer o über die Öffnungen a, b und das Labyrinth 2. Während der Innenraum des Gerätes vom Druck im Bohrloch beaufschlagt wird, ermöglicht das Axialwälzlager 6 die freie Drehung des Kolbens 7 bei gleichzeitiger Axialverschiebung desselben unter der Wirkung der Kräfte, die durch die zwischen den Kammern o und e entstandenen Druckdifferenzen und die elastische Kraft der Schraubenfeder 3 hervorgerufen sind.

609852/0860

- 10 -

2526754 13

- 10 -

Die in die Kammer g gefüllte Flüssigkeit dient zum Vermeiden der Berührung zwischen dem unter Druck in die Registrierkammer e eingepumptes Gas und dem O-Ring 10, wodurch Gasverluste in die Kammer g, die ursprünglich mit einer Flüssigkeit unter einem niedrigeren Druck als der Druck in der Registrierkammer e gefüllt wurde, verhindert werden.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Gerätes:

- kleine Druckänderungen im Bohrloch werden genau erfasst;
- Funktionsssicherheit;
- bei Änderung der Spiralfederkennlinien kann das Gerät in einem großen Druckbereich Anwendung finden;
- Das Gerät kann sowohl bei steigenden als auch bei abnehmenden Druckänderungen eingesetzt werden;
- es ist nicht nötig den genauen Wert des Bohrlochfliessdruckes zu kennen.

609852/0860

- 11 -

2526754

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Gerät zum Messen von Differenzdrücken in Ölbohrungen bestehend aus einem unteren Kopf mit eingebautem Labyrinth, einer Zylinderbüchse, die eine Kammer umschließt, die eine Spiralfeder enthält, welche über ein Axialwälzlager mit einem Kolben verbunden ist, wobei der Kolben von einem in einem getrennten Gehäuse eingebauten Meßwerk über eine Gabel und über auf einem mit dem Kolben festverbundenen Schreibstift gelagerte Rollen betätigt, wodurch der Kolben sich unter dem Einfluss der in einer Registrierkammer und der oben genannten Kammer entstehenden Differenzdrücke axial bewegen kann, dadurch gekennzeichnet,
dass das Gerät zur Messung von Druckänderungen, die klein sind im Vergleich zum absoluten Druckwert im Bohrloch, einen Nippel (20) aufweist, in welchem eine Eintritts-Austrittsöffnung (n) vorhanden ist, welche mit einem Ventil (24) verschließbar ist, welches in einer als Kammer (1) ausgebildeten Zylinderbüchse (22) gelagert ist, die ihrerseits über die Kugeln (33) mit dem Gehäuse (29) des Meßwerkes (30) verbunden ist, wodurch das Öffnen des Ventils zum Ausgleichen des in der Registrierkammer (e) befindlichen Druckes gegenüber dem Bohrlochdruck vom Meßwerk (30) gesteuert ist,
dass außerdem die Registrierkammer (e) am unteren Ende an einem anderen Nippel (8) angeschlossen ist, in welchem ein Stopfen (11), der mit dem Fuß (f) versehen ist, angeordnet ist,
dass durch diesen Fuß der Kolben (?) frei hindurchgehen kann,

- 12 -

609852/0860

- 12 -

2526754

dass zwischen Stopfen (11) und Nippel (8) eine Kammer (g) befindlich ist, in welche Öl gefüllt ist, um das Eindringen des in der Registrierkammer (e) befindlichen Druckgases in die Kammer (c), in der die Spiralfeder (3) eingebracht ist, zu verhindern, dass außerdem auf dem Stopfen (11) ein O-Ring aufliegt, der zusammen mit dem Fuß (f) des Stopfens (11) das Eindringen in die Registrierkammer (e) verhindert, wenn das Gerät waagerecht liegt, und dass auf dem Stopfen (11) ein Axialwälzlager (14) vorgesehen ist, das die freie Drehung des Kolbens zulässt, wenn der Druck in der Registrierkammer (e) höher liegt als der Druck in Kammer (c) in der die Spiralfeder (3) angeordnet ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Öffnung (n) versehene Nippel (20) eine in der Höhe einstellbare Führungsstange (23) trägt, die dazu dient, eine Drehung der Mutter (27) zu verhindern, dass die Mutter eine Üse (s) aufweist, die auf die Führungsstange (23) aufgezogen ist, dass eine Kragge (r) vorgesehen ist, welche bei der Aufwärtsbewegung der Mutter, verursacht durch die vom Meßwerk bewirkte Drehung einer mit Gewinde (q) versehenen Stange (18), an der die Mutter (27) entlang gleiten kann, in Tätigkeit ist, dass ein Endteller (c) einer Stange (25) vorgesehen ist, die das Ventil (24) steuert, wobei die Freigabe

- 13 -

609852/0860

- 13 -

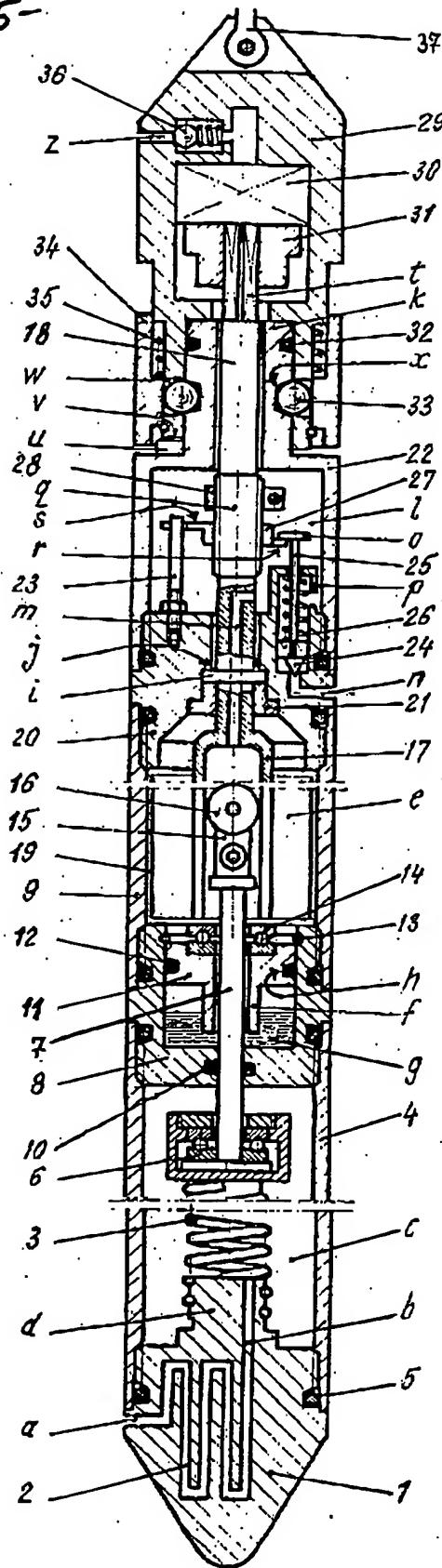
2526754

des Endstellers (o) und damit das Abschliessen des Ventils 24 in einem Augenblick erfolgen, in welchem die Üse (s) der Gleitmutter (27) von der Führungsstange (23) loskommt und die Gleitmutter (27) an einem Bügel (28) stösst, welcher am Gewinde (q) der Stange (18) befestigt ist, wodurch die Gleitmutter (27) von der Stange (18) mitgedreht wird.

3. Gerät nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erzielung einer Verbindung zwischen dem Gehäuse (29) des Messwerkes (30) und der Zylinderbüchse (22), die die Kammer (l) bildet, in der das Ventil (24), die Mutter (27) und die Führungsstange (23) enthalten sind, so dass die Stange (18), die die Gleitmutter (27) trägt, nicht mitgedreht wird, Kugeln (33) verwendet werden, welche in den Bohrungen (w) des Gehäuses (29) eingesetzt sind und in eine Kreishut (x) außen am Hals (k) der Zylinderbüchse (22) von einer Muffe (34), die in ihrer Abschlusslage von einer Feder (25) gehalten wird, gedrückt sind.

609852/0860

14
Leerseite

~~-15-~~

2526754

609852/0860

E21B

47-06

AT:14.06.1975 OT:23.12.1976